

# 「新世代ネットワークを支えるネットワーク仮想化基盤技術の研究開発 課題ウ 新世代ネットワークアプリケーションの研究開発 [副題]パレート最適ネットワーク実現のためのユーザ・資源管理アプリケーション」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

## 1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

- ◆ 実施機関 神戸大学(幹事者)、大阪大学、京都大学、朝日大学、NEC、お茶の水大学
- ◆ 研究開発期間 平成23年度から平成24年度(2年間)
- ◆ 研究開発費 総額 77 百万円(平成23年度 42 百万円)

## 2. 研究開発の目標

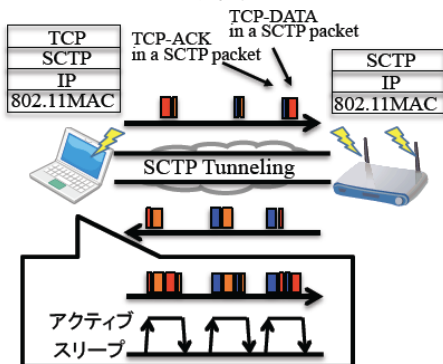
C3E2(Cognition, Coordination, and Cooperation for Economically Efficient resource usage)コンセプトにもとづくユーザ・資源管理アプリケーションにより、多数のユーザ、NWが自身の満足度を最大化しようとしてなお、資源が無駄なく効率的に割り当てられるネットワーク(=『パレート最適ネットワーク』)を実現できることを実証する。

## 3. 研究開発の成果

### ① Cognition 技術

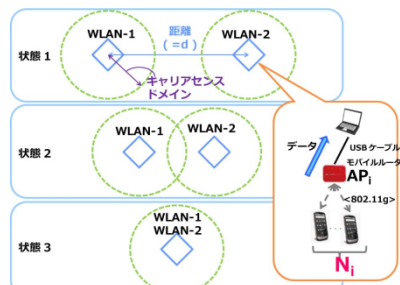
#### 1. 高機能かつ消費電力を考慮したエンド間パス構成技術(阪大)

- トランスポート層プロトコルの挙動によって実現する、省電力データ伝送手法の提案
- エンド間パスの複数箇所の同時帯域計測手法の基礎検討



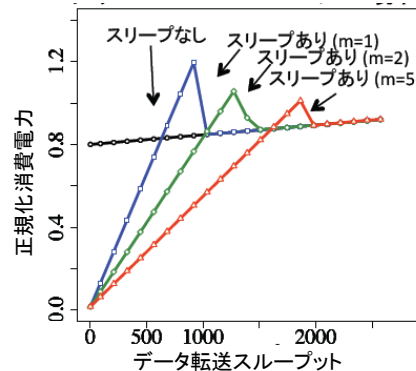
#### 2. 資源利用状況に応じたモバイルアクセス制御技術(お茶大)

- モバイルルータ同士の通信エリアが重なる干渉について解析し、通信性能に影響を及ぼす振舞を解明
- 各ノードが周囲の通信状況を把握する方法について検討を行い、さらにその情報に基づいて上位層により通信制御を行う手法を確立



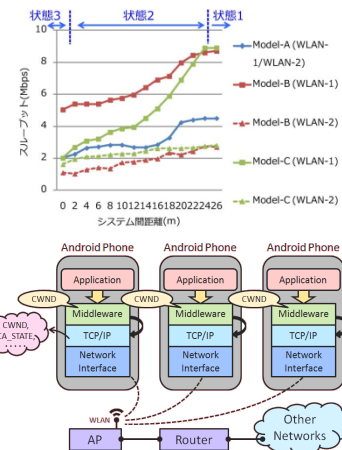
#### 1. 高機能かつ消費電力を考慮したエンド間パス構成技術(阪大)

- 小電力データ転送方式について複数コネクシオン存在時でも高い省電力効果が得られることを確認
- エンド間帯域推定手法として高い精度で計測可能であることを確認

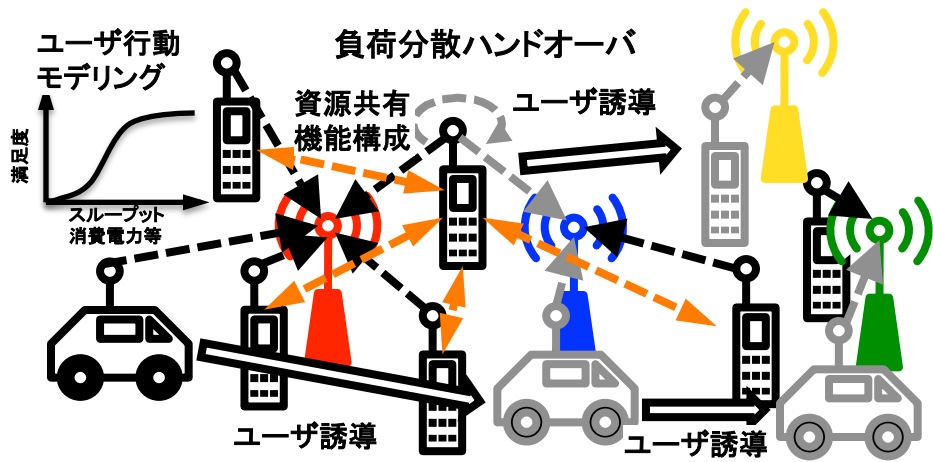


#### 2. 資源利用状況に応じたモバイルアクセス制御技術(お茶大)

- モバイルルータ間の各干渉状態における振舞を解明
- 周囲の状況に基づき通信制御を行うミドルウェアの方式を確立、部分的に実装

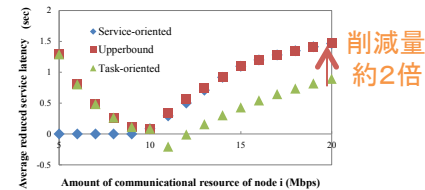


## ② Coordination & Cooperation 技術



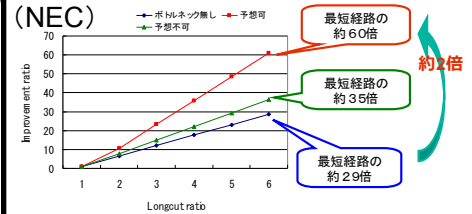
1. 自己組織的協調による資源ネットワーク形成技術 (京大)
2. 経済原理を用いたユーザ行動モデリング (朝日大)
3. 効用に基づくユーザ誘導のメカニズム (NEC)
4. 効用に基づくユーザ誘導の分散制御技術 (神戸大)

### 1. 自己組織的協調による資源ネットワーク形成技術 (京大)



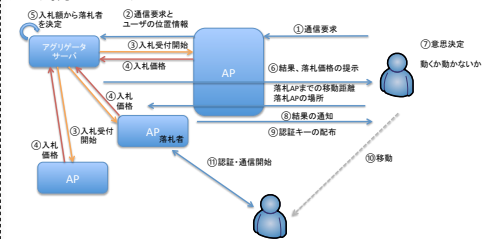
- 異種資源を統一的価値で扱う方法の設計
- 効率的で公平な資源共有メカニズムを実現

### 3. 効用に基づくユーザ誘導のメカニズム (NEC)

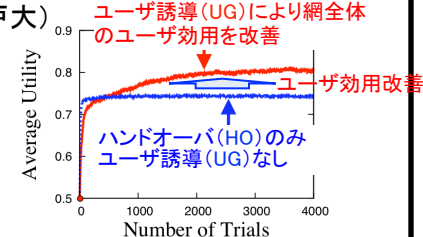


- リソースの確率的変動を考慮した経路利用でパレート最適化
- ユーザ満足度改善効果確認

### 2. 経済原理を用いたユーザ行動モデリング (朝日大)



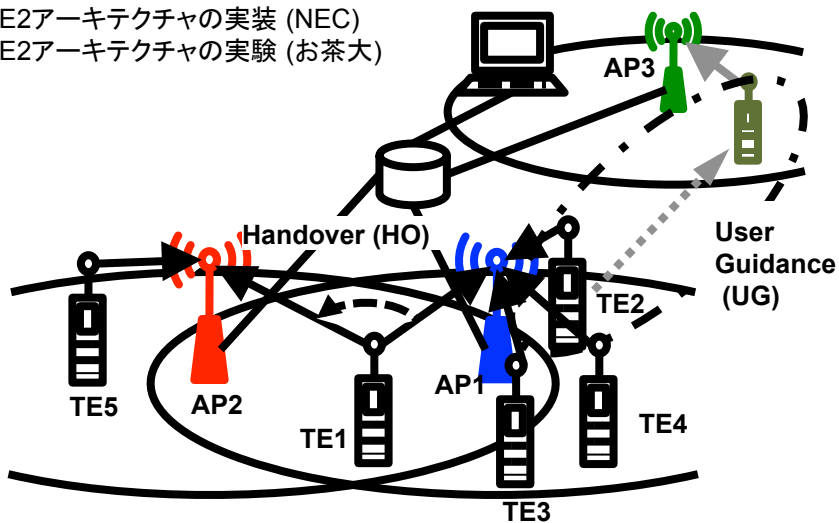
### 4. 効用に基づくユーザ誘導の分散制御技術 (神戸大)



- セッションベーススループット推定技術開発と検証
- ユーザ満足度改善効果確認

## ③ 実証実験

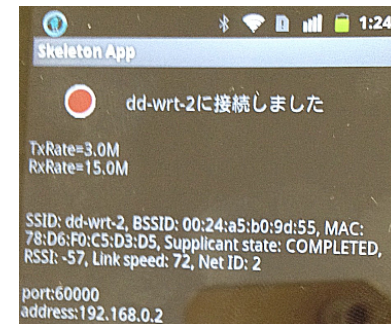
1. C3E2アーキテクチャの実装 (NEC)
2. C3E2アーキテクチャの実験 (お茶大)



C3E2アーキテクチャ デモ システム概要

1. C3E2アーキテクチャの実装 (NEC)
2. C3E2アーキテクチャの実験 (お茶大)

- DDW-RTによるAP構築, Android 端末によるC3E2端末実装と動作検証実験の実施



C3E2アーキテクチャ デモ システム実装

#### 4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) (累積, 括弧内は平成24年度実績)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース	展示会	標準化提案
パレート最適ネットワーク 実現のためのユーザ・資源 管理アプリケーション	1(0)	0(0)	4(4)	84(45)	1(0)	0(0)	0(0)

その他, 表彰等の特記事項 7 件

#### 5. 研究成果発表会等の開催について

##### (1) 国内連携

- 「ネットワーク誘導を利用した新世代コンテンツ配信アプリケーション(149課題ウ01)」と合宿形式の研究交流ディスカッションを行った(2011年11月18, 19日, 神戸市/関西大・六甲荘)
- 電子情報通信学会NS/MoMuC/CQにおいてパレート最適ネットワーク技術について招待講演を行った(2011年9月9日, 熊本市/熊本県立大学)
- 電子情報通信学会SR研究会において広義のコグニティブ技術としてパレート最適技術についての講演を行うとともに、パネルディスカッションに参加した(2012年1月26日, 霧島市/霧島ホテル)
- 電子情報通信学会総合大会チュートリアルセッションにおいてパレート最適ネットワーク技術について講演を行った(2012年3月20日, 岡山市/岡山大学)
- 電子情報通信学会ソサイエティ大会においてシンポジウムセッション「新世代の無線・有線ネットワークのための通信品質・ネットワーク制御技術」を企画し、研究の活性化を図った(2012年9月12日, 富山市/富山大学)

##### (2) 海外連携

- D. Raychaudhuri 教授率いるWINLABと合同WS「Workshop on Resource-efficient Wired-wireless Networks toward Future Internet/New-Generation Network」を開催した(米国WINLAB)
  - 2011年11月28日: 日本側6件, WINLAB側4件の講演
  - 2012年9月2日: 日本側7件, WINLAB側6件の講演  
予定時間を大幅に超える活発な議論を行った。
- 1<sup>st</sup> Annual World Congress of Emerging InfoTechのNGNセッションにおいて講演を行った(2012年8月29日, 大連/ホテル日航大連)



海外連携: WINLABとの合同WSの様子

#### 6. 今後の研究開発計画

パレート最適ネットワークを実現するためのC3E2アーキテクチャに必要とされる諸技術の研究開発と、本技術を議論するためのコミュニティ形成を引き続き行う。